



Flexible Pumpturbine für kompakte Speicherkraftwerke

Für Speicherkraftwerke braucht man nicht immer gleich einen See: Eine patentierte Pumpturbinenentwicklung der TU Wien ermöglicht effiziente, Kleinkraftwerke.

Sonnenschein und Wind richten sich nicht nach den Bedürfnissen der Elektrizitätswirtschaft. Pumpspeicherkraftwerke eignen sich bestens dafür, die Schwankungen von Angebot und Nachfrage auszugleichen. Allerdings waren sie bisher nur in recht großem Maßstab wirtschaftlich sinnvoll. An der TU Wien wurde eine neue, flexible Pumpturbine entwickelt, die hydraulische Energiespeicher auch bei niedrigerer Leistung rentabel macht. Statt eines Stausees genügt in Zukunft auch ein kleines Wasserreservoir.

Lukrative Energiespeicher – auch im Kleinformat
Pumpspeicherkraftwerke gibt es schon lange: Überschüssiger Strom wird genutzt, um Wasser im Gebirge nach oben zu pumpen und in hochgelegenen Seen zu speichern. Bei Bedarf kann mit dem gespeicherten Wasser eine Turbine angetrieben werden, die wiederum Strom erzeugt.

Nachdem der Strom je nach Angebot zu unterschiedlichen Zeiten ganz unterschiedliche Preise erzielt, kann sich daraus ein durchaus lukratives Geschäft ergeben – vorausgesetzt das Kraftwerk ist groß genug: „Pumpspeicherkraftwerke sind heute Großanlagen, die oft eine Leistung von mehreren hundert Megawatt bringen“, sagt Prof. Christian Bauer vom Institut für Energietechnik und Thermodynamik der TU Wien. „Unser neues System lässt sich allerdings auch im niedrigen Megawatt-Bereich einsetzen.“

Das Herzstück des Systems ist eine Pumpturbine. Ein einziger Maschinenstrang kann – je nach Betriebsrichtung – sowohl Wasser nach oben pumpen als auch die Energie des herabfließenden Wassers in elektrischen Strom umwandeln. Neu an der Pumpturbine der TU Wien ist, dass sie modular aufgebaut

ist. Baukastenartig kann man für unterschiedliche Anforderungen die richtige Anlage zusammenstellen. Jeder Maschinensatz besteht aus mehreren Stufen. Ihre Zahl kann in dem an der TU Wien entwickelten System von eins bis fünf variiert werden – je nach Fallhöhe und benötigtem Durchfluss. Auf der elektrischen Seite gibt es ebenso eine Variationsmöglichkeit.

Mit diesem Konzept lassen sich die Investitionskosten senken und selbst kleinere Wasserreservoirs könnten als Energiespeicher genutzt werden – zum Beispiel Beschneigungsspeicher, in denen Wasser für Schneekanonen gesammelt wird, oder stillgelegte Kohleminen im europäischen Flachland. Viele kleine Anlagen statt wenige große Kraftwerke wären auch für das Stromnetz besser zu verkräften. „Große Pumpspeicherkraftwerke können nur dort errichtet werden, wo auch die entsprechenden Hochspannungsleitungen zur Verfügung stehen“, erklärt Bauer. „Kleinere Anlagen lassen sich problemlos in das bestehende Elektrizitätssystem einfügen.“

**Wasser rauf und Wasser runter:
Flexiblerer Betrieb**

Die Anforderungen an Pumpspeicherkraftwerke haben sich über die Jahrzehnte deutlich verändert. „Ursprünglich waren sie dafür gedacht, tägliche oder jahreszeitliche Schwankungen auszugleichen“, sagt Bauer. Tagsüber wird mehr Energie benötigt als nachts, im Winter braucht man mehr Strom als im Sommer. Diese Schwankungen sind leicht prognostizierbar und das Kraftwerk musste nicht besonders häufig vom Pumpmodus auf Turbinenmodus umgeschaltet werden.

Heute sind die Anforderungen aber viel höher geworden. Durch stark fluktuierende erneuerbare Energieträger kann sich innerhalb kurzer Zeit ein Überschuss oder ein Mangel an elektrischer Energie ergeben. Die Pumpspeicherkraftwerke müssen viel schneller reagieren als früher. „Unsere Pumpturbine kann in weniger als vier Minuten zwischen Pump-



TECHNIKER-CERCLE

betrieb und Turbinenbetrieb wechseln“, betont Bauer. „Dadurch wird sie zum idealen Gerät für eine dezentrale, flexible Energiespeicherung.“

Das Pumpturbinenkonzept der TU Wien ist bereits patentiert, und es gibt bereits konkrete Fallstudien über mögliche Anwendungsorte. Gerade im Gebirge gibt es eine Vielzahl kleineren Wasserreservoirs, für die eine Nutzung als Energiespeicher bisher völlig unmöglich schien. Für die neue Technologie wären sie aber genau richtig. „Wir sind zuversichtlich, dass unser Pumpturbinenkonzept in einigen Jahren einen Beitrag leisten wird, die Herausforderungen zu meistern, vor denen unsere Energiewirtschaft heute steht“, zeigt sich Bauer optimistisch. Für ihn ist das Projekt nun reif, von der Industrie aufgegriffen zu werden.